INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN, NEDERLAND
DIRECTEUR: Dr J. G. TEN HOUTEN

MEDEDELING No 50

HERKENNING EN GENEZING VAN ENIGE VIRUSZIEKTEN

WITH A SUMMARY

DIAGNOSIS AND CURING OF SOME VIRUS DISEASES

DOOR

PROF. DR T. H. THUNG

OVERDRUK UIT
MED. DIRECTEUR VAN DE TUINBOUW 15, 1952 : 714–721

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
5 JUN 1953

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK (I.P.O.)

Office and main laboratory:	Binnenhaven 4*a*, tel. 2151, Wageningen, Netherlands.

Staff:

Director:	Dr J. G. TEN HOUTEN.
Head of the Entomological Dept.:	Dr H. J. DE FLUITER, Wageningen.
Head of the Virological Dept.:	Prof. Dr T. H. THUNG, Wageningen.
Head of the Mycological Dept.	Dr J. G. TEN HOUTEN, Wageningen.
Head of the Plant Disease Resistance Dept.:	Dr J. C. s'JACOB, Wageningen.

Researchworkers at the Wageningen Laboratory:

Ir G. W. ANKERSMIT, Entomologist
Miss Ir M. BAKKER, Phytopathologist
Ir A. B. R. BEEMSTER, Virologist
Ir A. M. VAN DOORN, Phytopathologist
Drs H. H. EVENHUIS, Entomologist
Dr H. J. DE FLUITER, Entomologist
Dr J. GROSJEAN, Phytopathologist
Dr J. C. s'JACOB, Phytopathologist and plantbreeder
Miss Dr C. H. KLINKENBERG, Phytopathologist
Miss Dra J. M. KRIJTHE, Phytopathologist
Ir R. E. LABRUYÈRE, Phytopathologist
Dr J. C. MOOI, Phytopathologist
Dr D. MULDER, Phytopathologist
Miss Dra F. QUAK, Phytopathologist
Miss Dra J. C. SCHREUDER, Phytopathologist
Dr Ir J. W. SEINHORST, Nematologist
Prof. Dr T. H. THUNG, Virologist
Ir J. P. H. VAN DER WANT, Virologist

Researchworkers elsewhere:

Dr Ir J. J. FRANSEN, Entomologist, Velperweg 55, Arnhem, Tel. 22041.

Dr S. LEEFMANS, Entomologist, Head of the „Entomologisch Lab. I.P.O.", Mauritskade 59*a*, Amsterdam-O, tel. 56282.

Dr Ir C. J. H. FRANSSEN, Entomologist
Drs D. J. DE JONG, Entomologist
Drs L. E. VAN 'T SANT, Entomologist
} „Entomologisch Lab. I.P.O.", Mauritskade 59*a*, A'dam-O, tel. 56282.

Ir H. A. VAN HOOF, Phytopathologist, Veilinggebouw Broek op Langendijk, tel. K 2267–341.

Dr W. J. MAAN, Entomologist, van IJsselsteinlaan 7, Amstelveen, tel. 2451.

Ir G. S. ROOSJE, Phytopathologist Detached to „Zeeland's Proeftuin", Wilhelminadorp, tel. 2261.

Dr D. NOORDAM, Phytopathologist, detached to „Proeftuin voor de Bloementeelt" Aalsmeer, tel. 688.

Dr F. TJALLINGII, Phytopathologist/Virologist, detached to „Proeftuin Noord Limburg" Venlo, tel. K 4700–2503.

Guest workers:

Dr Ir J. B. M. VAN DINTHER, Entomologist, „Lab. voor Entomologie", University, Wageningen, tel. 2438.

Prof. Dr D. J. KUENEN, Entomologist, „Zoölogisch Laboratorium", University, Leiden, tel. 20259.

Dr Ir G. S. VAN MARLE, Entomologist, Jacob Damsingel 22, Zutphen, tel. 3617.

Dr J. DE WILDE, Entomologist, „Physiologisch Laboratorium", University Amsterdam, tel. 47151.

Aphidological Adviser:

Mr D. HILLE RIS LAMBERS, Entomologist T.N.O., Bennekom, tel. 458.

T. H. THUNG

HERKENNING EN GENEZING VAN ENIGE VIRUSZIEKTEN

Overdruk uit: Mededelingen Directeur van de Tuinbouw **15,** *1952 : 714—721*

T. H. THUNG
Hoofd van de Virologische Afdeling van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek

HERKENNING EN GENEZING VAN ENIGE VIRUSZIEKTEN

Diagnosis and curing of some virus diseases

Tot de centrale punten van het onderzoek der laatste jaren behoren de diagnostiek en de therapie, het zoeken naar methoden voor het onderkennen van virusziekten en naar de mogelijkheid viruszieke planten te genezen. Algemeen bekend is tegenwoordig de toepassing van de serologie; daarnaast hebben we de besmettingsproef door middel van sapinfecties of door middel van entingen.

Deze methoden van diagnostiek konden wij bij de studie van het anjermozaiek met succes toepassen; evenwel zijn de gevallen, dat ze niet toegepast kunnen worden, veel talrijker. Zo hebben wij voor het vaststellen van de dwergziekte bij frambozen getracht een voldoende werkzaam antiserum te bereiden. Dit is tot nu toe niet gelukt. Ook de inoculaties met sap slaagden niet. Ik zal niet ingaan op de oorzaken hiervan. De besmettingsproef slaagt alleen door middel van enting. Een enting vraagt echter minstens vier maanden alvorens een conclusie mogelijk is. Wij hebben nu naar andere methoden van diagnostiek uitgekeken.

METHODEN VAN DIAGNOSTIEK

Het afgelopen jaar zijn op het I.P.O. de in de literatuur beschreven methoden op hun bruikbaarheid onderzocht. Eén van deze methoden is die van KENKNIGHT (1951), die bij de „phony disease" van de perzik (een virusziekte, waarbij o.a. ook dwergverschijnselen optreden) heeft gevonden, dat dunne schijfjes ziek wortelmateriaal, gedompeld in met zoutzuur aangezuurde methylalcohol, sneller tot purperkleuring komen dan schijfjes van gezond materiaal. Deze methode is o.a. door HANCOCK (1949) toegepast voor het vaststellen van de aanwezigheid van het „swollen shoot"-virus bij de cacao. Volgens hem kan in speciale gevallen bij het laboratoriumonderzoek deze methode uitkomst brengen. Voor veldonderzoek heeft ze daarentegen te veel bezwaren. De purperkleuring wordt door HANCOCK toegeschreven aan de vorming van phloroglucinol in het hout uit furfural onder invloed van de watervrije methylalcohol. Met het aanwezige HCl zou het gevormde phloroglucinol purperkleuring van het hout geven.

Door ons is de methode bij de dwergziekte van de framboos toegepast; een 2000-tal schijfjes van wortel- en stengelhout van gezonde en dwergzieke planten is onderzocht. Hierbij is in een groot aantal vergelijkbare gevallen gebleken, dat gezonde schijfjes sneller purperkleuring vertonen dan zieke, dus het omgekeerde van wat KENKNIGHT bij de „phony disease" vond (foto 1). De restrictie voor de bruikbaarheid

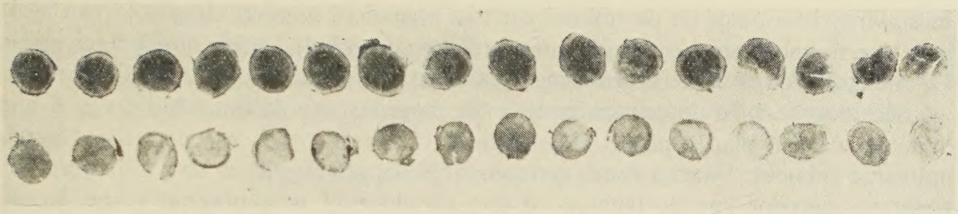


Foto 1. Kleurreacties van telkens 16 schijfjes van één gezonde en één dwergzieke wortel van frambozen. De gezonde schijfjes kleuren in het algemeen sneller dan de zieke. Vloeistof: 26 cc methylalcohol + 33 druppels sterk HCl. Opname: 4 min. na toevoeging van de vloeistof.

Colour reactions of 2 lots of 16 slices, one of a healthy and one of a root of a raspberry suffering from dwarf. The slices of the healthy roots as a rule show a quicker coloration than those of a diseased one. Liquid: 26 cc methyl-alcohol + 33 drops saturated HCl. Exposure: 4 minutes after the liquid has been added.

van deze methode is wel, dat men steeds zieke met volkomen vergelijkbare gezonde planten moet onderzoeken, aangezien de snelheid waarmee de kleur optreedt binnen de zieke, zowel als binnen de gezonde reeksen zeer afwisselend is. Als hulpmiddel in zeer speciale gevallen zou deze methode voor de framboos misschien diensten kunnen bewijzen.

Tevens werd de methode van KENKNIGHT en HANCOCK door Mej. KRIJTHE gebruikt om na te gaan of Eckelrader-zieke kersebomen op deze wijze van virusvrije zijn te onderscheiden. De Eckelrader-zieke bomen werden onderscheiden in zwaar ziek: met bladrosetten, bladuitgroeisels en bladversmalling en -verkleining; licht ziek: met hier en daar olievlekken op de bladeren, en tenslotte verdacht: nog geen duidelijke symptomen. Takken en wortels van deze drie groepen van bomen werden vergeleken met gezond materiaal. Het bleek, dat in het begin optredende kleurverschillen tenslotte verdwijnen, aangezien het langzamer kleurende materiaal op den duur even intensief kleurt. Takken kleuren langzamer dan wortels. Naarmate het materiaal ouder en meer ingedroogd is, kleurt het langzamer en wordt het verschil in snelheid, waarmee de kleur optreedt kleiner. Droogt men de gekleurde coupes snel tussen filtreerpapier dan blijft het kleurverschil bestaan. Aethyl-, amyl- en isobutylalcohol geven ook een kleuring, zij het in zwakkere mate dan methylalcohol.

Voor volkomen betrouwbare uitkomsten moet men steeds precies even dikke coupes kunnen maken, wat met de hand niet mogelijk is. Met deze methode konden geen verschillen in materiaal van licht zieke en verdachte bomen enerzijds en dat van gezonde anderzijds worden waargenomen. Alleen tussen takken en wortels van zwaar zieke en gezonde bomen was duidelijk verschil te constateren, hetgeen ook na verouderen en uitdrogen van het materiaal vóór de bewerking bleef bestaan.

Als diagnose-methode is deze reactie weinig geschikt, waar het er juist om gaat het licht-zieke en verdachte materiaal te onderscheiden. Ook HANCOCK vermeldt, dat een snellere kleuring alleen optreedt bij materiaal van „swollen shoot"-zieke cacaobomen, als de symptomen reeds zichtbaar zijn.

Een andere methode, gebruikt als chemische diagnostiek van virusziekten is die van LINDNER en medewerkers (1948). Deze berust op de vorming van polyphenolen

in de viruszieke plant uit de suikers, die niet afgevoerd worden als gevolg van blokkade van het phloeem, speciaal bij steenvruchten en enkele andere houtige gewassen. De methode zou, wat de kruidachtige planten betreft, alleen op de aardbei kunnen worden toegepast. In de eenvoudigste vorm toegepast wordt een schijfje van 6 mm diameter uit een blad geponst en gedurende 15 sec. in 5 ml. van een 4 % NaOH-oplossing gekookt. Daarna wordt gedurende 30 sec. afgekoeld en dan flink geschud, zodat de zuurstof van de lucht goed met de vloeistof in aanraking komt. Roodkleuring treedt op bij aanwezigheid van virus. Bij het blad van gezonde planten blijft de oplossing geelgroen.

Deze werkwijze werd door Mej. KRIJTHE toegepast op bladeren van aardbei, framboos en verschillende steenvruchten. Bij de aardbei konden geen betrouwbare resultaten worden verkregen. Zowel gezonde als zieke planten kunnen positief reageren.

Wat de framboos betreft, gaven zowel de bladeren van zieke als van gezonde planten een groene kleur (negatieve reactie). Wortels en stengels gaven daarentegen in beide gevallen een wijnrode kleur. Ook hier was de reactie dus niet voor de diagnostiek bruikbaar.

Tenslotte werd in totaal een vijftigtal *Prunus*-soorten onderzocht. Hierbij bleek, dat alle kersen, ziek en gezond, positief reageerden, evenals de pruimen. Verder reageerden alle *Prunus*-soorten (onder welke de perzik), die wat uiterlijk aangaat op *P. padus* gelijken (sappig en lichtgroen blad) negatief, terwijl de *Prunus*-soorten met stug donkergroen blad, als bijv. *P. domestica* en *P. Laurocerasus*, steeds positief (dus als zgn. virusbevattend) reageerden. In twee achtereenvolgende jaren waren de resultaten gelijk. Ook enkele andere bomen, als eik, esdoorn en peer gaven een positieve reactie.

In een andere publicatie van LINDNER, aan het einde van 1951, komt deze onderzoeker, na ongeveer 70 000 proeven op steenvruchten te hebben genomen, tot de conclusie, dat er mogelijk geen enkele *Prunus*-soort te vinden is, die vrij is van virus. Dit maakt deze reactie voor de diagnostiek van viruszieke steenvruchten waardeloos.

Een derde chemische diagnose-methode werd door HINO op het Botanische Congres te Stockholm in 1950 aangegeven. Deze berust op een reactie van KOH en $CuSO_4$ resp. met proteïnen en met reducerende suikers. De viruszieke planten geven meer de biureet-reactie van de proteïnen (violetkleuring) en de gezonde de Trommers-reactie van de reducerende suikers (blauwkleuring). Deze methode werd toegepast op dwergzieke en gezonde frambozen en viruszieke en gezonde aardbeien. Met aardbeibladeren ontstond steeds een groenbruin tot groenblauw neerslag. Zonder blad trad ook in het mengsel van KOH en $CuSO_4$ een blauwgroen neerslag op. Bij de aardbei is deze reactie dus niet als diagnosemiddel te gebruiken.

Van de framboos werden zowel takken als wortels onderzocht. Bij de wortels was geen verschil in kleuring tussen zieke en gezonde waar te nemen. Bij de takken waren er soms verschillen, waarbij evenwel soms de zieke en dan weer de gezonde de biureet-reactie te zien gaven.

Van de hier genoemde diagnose-methoden is dus alleen de reactie van KENKNIGHT bruikbaar gebleken, doch alleen wanneer men met zwaar ziek materiaal te maken

heeft. In de zomer wanneer de bomen in het blad zitten, is deze wijze om de diagnose te stellen evenwel niet meer nodig.

Tot nu toe hebben we dus wat betreft de diagnostiek bij de behandelde gewassen alleen voldoende houvast aan de methode der entingen, die echter geen snelle uitkomsten geeft.

THERAPEUTISCHE MOGELIJKHEDEN

Een in de practijk vaak naar voren komende vraag is die naar de mogelijkheid reeds viruszieke planten te genezen. In de laatste tijd wordt vooral in de Amerikaanse literatuur melding gemaakt van genezingen door middel van bepaalde chemicaliën. Zo vermelden RUMLEY en THOMAS (1951) gevallen van genezing van viruszieke anjers. Naar aanleiding van hun opgaven zijn ook door ons proeven ingezet. De volgende chemicaliën hebben we o.m. bij mozaiek-zieke anjers toegepast: succinylsulfathiazol, sulfaguanidine, phtalylsulfathiazol, p. aminobenzeensulfonamide, hydrochinon, ortho-oxychinolinesulfaat, zinksulfaat en calciumchloride. In tegenstelling tot de resultaten van de Amerikaanse onderzoekers hebben wij geen verdwijnen van het mozaiekvirus in de behandelde anjerplanten kunnen aantonen. De maskering der symptomen, die in sommige series werd waargenomen zal vermoedelijk slechts van tijdelijke aard zijn. Deze anjers zijn schijnbaar gezond. Door middel van een serologische reactie of met behulp van een besmettingsproef op duizendschoon is tot nu toe gebleken, dat deze niet-bonte anjers de smetstof nog bezitten.

Tot zover heeft U nog niet veel positieve uitkomsten gehoord; thans komen wij evenwel aan meer hoopvolle resultaten, n.l. de genezing van viruszieke planten door middel van warmte. Deze methode is toegepast op aardappelknollen, frambozen en zwarte bes. Het gelukt inderdaad in vele gevallen deze planten virusvrij te maken, dus meer dan alleen schijnbaar gezond. De ervaringen in andere landen hebben al eerder goede resultaten verzekerd, n.l. wat betreft de serehziekte van het suikerriet (WILBRINK, 1923), „peach yellows" bij perzikzaailingen (KUNKEL, 1936) en enkele andere virusziekten van de perzik, evenals „aster yellows" bij *Vinca rosea* en *Nicotiana rustica* (KUNKEL, 1941). Het laatst vermeldde KASSANIS (1949) goede resultaten tegen de bladrolziekte in aardappelen. Enige van onze ervaringen aangaande de warmtebehandeling van aardappelknollen, besmet met viren zijn in tabel 1 samengevat.

Het opmerkelijke is wel, dat de genezing beperkt blijft tot de bladrolziekte en dat de aardappelrassen uiteenlopen in de percentages genezingen. Het grote aantal afgestorven knollen moet toegeschreven worden aan een relatief te late behandeling. Vermeldenswaard is voorts dat ROZENDAAL het optreden van mutanten bij de planten, die zijn opgegroeid uit de behandelde knollen, heeft geconstateerd. Twee typen zijn hierbij te onderscheiden, n.l. een zwakke mutant, die verschilt van de normale plant door een enigszins gedrongener groei, en een sterke mutant, met een meer of minder hevige bobbeling en een gelige gevlektheid van de bladeren. Het optreden van deze mutanten is waargenomen bij Bevelander, Beteka, Bintje, Eigenheimer en Zeeburger, waarbij bepaalde gedeelten van de behandelde knol meer of minder mutabel blijken te zijn. [1])

[1]) Dat het optreden van deze mutanten onafhankelijk is van het feit, dat de knollen tevoren besmet waren, moet uit andere proeven wel geconcludeerd worden.

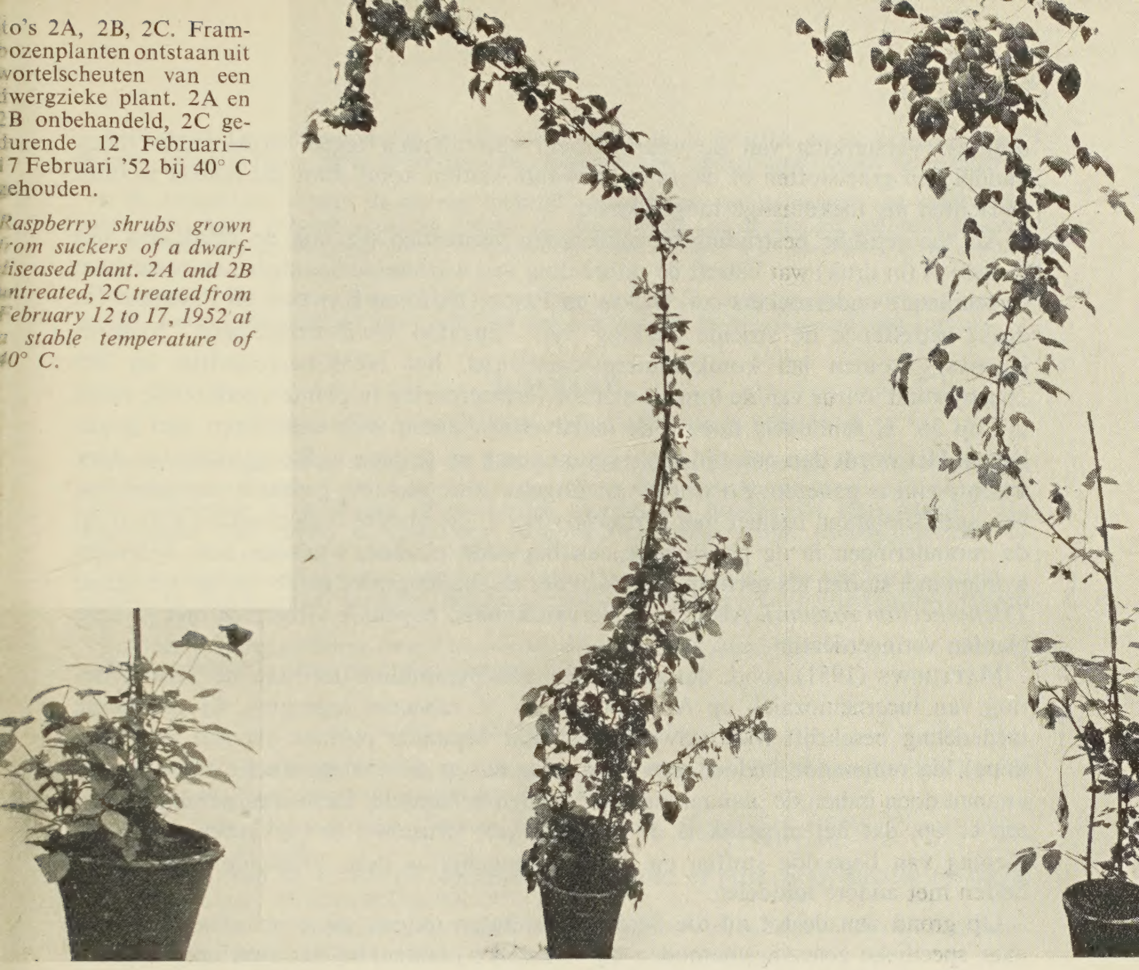
TABEL 1. Enkele resultaten der warmtebehandeling van viruszieke aardappelknollen.

Aardappel-variëteit	Geïnfecteerd met virusziekte	Geplaatst in thermostaat van 40° C	Uit de thermo-staat gehaald	Aantal dagen van behandeling	Aantal kiem-krachtige knollen / Totaal aantal	Aantal vrij van bladrol / Aantal uitgelopen planten	Opmerking
Bevelander	zwak bladrol	21-2-'50	23-3-'50	30	2/10	2/2	
Bevelander	zwak bladrol	21-2	6-4	44	0/9	—	
Bintje	willekeurig gekozen bladrol	9-2	21-2	12	6/34	3/6	
Bintje	hevig bladrol	21-2	23-3	30	11/14	11/11	
Bintje	hevig bladrol	21-2	6-4	44	0/6	—	
Bintje	hevig bladrol	11-3	6-4	26	0/20	—	
Erdgold	hevig bladrol	11-3	23-3	12	5/5	0/5	
Erdgold	hevig bladrol	11-3	6-4	26	0/16	—	
Libertas	zwak bladrol	11-3	23-3	12	5/5	0/5	
Libertas	zwak bladrol	11-3	6-4	26	0/23	—	
Orion	hevig bladrol	11-3	23-3	12	3/5	2/3	
Orion	blhevig bladrol	11-3	6-4	26	0/10	—	
Robusta	hevig bladrol	11-3	23-3	12	5/10	0/5	
Robusta	hevig bladrol	11-3	6-4	26	0/20	—	
Zeeburger	willekeurig gekozen bladrol	24-3	15-4	22	9/18	7/9	
Zeeburger	willekeurig gekozen bladrol	24-3	21-4	28	8/10	6/8	
Zeeburger	willekeurig gekozen bladrol	24-3	29-4	36	5/5	5/5	
Ultimus	willekeurig gekozen bladrol plus aucuba	24-3	15-4	22	8/55	2/8	aucuba- en A-virus niet verdwenen
Ultimus	willekeurig gekozen bladrol plus aucuba	24-3	21-4	28	3/4	3/3	
Triumph	willekeurig gekozen bladrol plus A-virus	24-3	15-4	22	2/40	2/2	

Wat de warmtebehandeling tegen de dwergziekte van de framboos betreft, hierover zijn sinds drie winters ervaringen opgedaan; proeven van de eerste winters hebben uitgemaakt, dat genezing mogelijk is (foto's 2 A, 2 B, 2 C). Gedurende de afgelopen winter is onderzoek verricht omtrent de meest eenvoudige wijze van toepassing. De lange behandeling van 3 tot 4 dagen bij 40°C veroorzaakt te veel afsterving van de stekken, voornamelijk door beschimmeling, welke ook door toepassing van fungiciden niet afdoende is te onderdrukken. Thans werd gedurende kortere tijd, n.l. 1½—2 uur, bij een hogere temperatuur, n.l. 45°C, de therapie toegepast. De percentages der stekken, die deze behandeling doorstaan, blijken nu veel groter te zijn. Wij moeten echter afwachten hoe groot de percentages der genezen planten zijn. Dit is ook nog niet vast te stellen bij het brandnetelblad van de zwarte bes. Een andere methode van genezing is in een enkel geval gelukt door het voortdurend verwijderen van de zichtbaar zieke delen uit het blad. Dit is toe-

o's 2A, 2B, 2C. Frambozenplanten ontstaan uit wortelscheuten van een dwergzieke plant. 2A en 2B onbehandeld, 2C gedurende 12 Februari—17 Februari '52 bij 40° C gehouden.

Raspberry shrubs grown from suckers of a dwarf-diseased plant. 2A and 2B untreated, 2C treated from February 12 to 17, 1952 at a stable temperature of 40° C.



2A 2B 2C

gepast bij witbonte *Abutilon* (BAUR, 1906; KUNKEL, 1939), hetgeen door ons kon worden bevestigd. In hoeverre de hierdoor groen geworden plant werkelijk in zijn geheel vrij is van virus, is nog niet onderzocht.

Tenslotte zij het mij vergund nog enkele waarnemingen mee te delen, die zich voorlopig nog op theoretisch gebied bevinden, maar die voor de bestrijding mogelijkheden kunnen geven.

Zowel bij de entingen met dwergziekte bij de framboos als met witbontheid bij *Abutilon* komen wij n.l. tot de conclusie, dat het optreden der ziektesymptomen het eerst geschiedt op plaatsen in de stengel, die lager dan de entplaats gelegen zijn. Bij vele te velde ziek gevonden frambozenplanten is de plaats van besmetting met vrij grote zekerheid aan te wijzen, aangezien van de vermoedelijke plaats naar beneden toe de ziektesymptomen zijn opgetreden. Theoretisch zou dit aanwijzingen kunnen geven aangaande de physiologie van de besmette plant, b.v. inzake het transport van de smetstof in de stengel of inzake een antagonisme tussen in de plant aanwezige groeistoffen, die in de toppen worden geproduceerd en de pas ingebrachte virus-

deeltjes. Versterking van de weerbaarheid van planten tegen virusinfecties door middel van groeistoffen of daarmee verwante stoffen komt door dit laatste in onze gedachten als toekomstige mogelijkheid.

Als theoretische bestrijdingsmogelijkheden vermelden we nog de resultaten van KASSANIS (in druk) wat betreft de uitbreiding van warmtetoedieningen, en voorts van verschillende onderzoekers o.a. GUPTA en PRICE (1952) en BAWDEN en FREEMAN (in druk) betreffende de viricide werking van bepaalde eiwitverbindingen. Volgens KASSANIS komen het komkommermozaiekvirus, het tabaksnecrosevirus en het „bushy stunt"-virus van de tomaat niet tot vermeerdering in planten gedurende enige tijd op 36° C gehouden, hoewel de inactiveringspunten voor deze viren veel hoger liggen. Het wordt dan ook tijd meer systematisch na te gaan welke virusziekten door warmte zijn te genezen. Zo wordt van Engelse zijde melding gemaakt van genezing van aardbeiplanten besmet met *Fragaria-virus 1*. De andere onderzoekers wijzen op de veranderingen in de physiologie van bepaalde planten, wanneer deze bespoten worden met stoffen als trichothecine (één der afscheidingsproducten van de schimmel *Trichothecium roseum)*. Als gevolg hiervan kunnen bepaalde viren zich niet in deze planten vermeerderen.

MATTHEWS (1951) vond, dat guanazolo, een pyramidine-derivaat, de vermeerdering van lucernemozaiek op *N. glutinosa* en *N. tabacum* tegenging. In een latere mededeling beschrijft MATTHEWS (1952), dat bepaalde purinen (vooral hypoxanthine), de remmende invloed van de guanazolo op de virusproductie weer te niet kunnen doen indien de planten hiermee worden behandeld. Deze waarnemingen wijzen er op, dat het mogelijk is de vorming van viruseiwit te blokkeren door toediening van bepaalde stoffen en dat het mogelijk is deze blokkade weer op te heffen met andere middelen.

Op grond van de tot nu toe bereikte resultaten mogen wij concluderen: de weg naar specifieke genezingsmethoden bij viruszieke planten, zij het voorlopig nog een lange weg, begint zich af te tekenen.

PUNTEN UIT DE DISCUSSIE

Mejuffrouw Dr L. C. P. KERLING vraagt: Worden door de warmtebehandeling alleen de reeds tijdens de behandeling aanwezige spruiten genezen of ook die welke zich later ontwikkelen?

Antwoord: Ook die, welke later ontstaan, zijn genezen. In het algemeen vormt een genezen wortel, die een wortelscheut vertoont, die als stek wordt gebruikt, geen nieuwe scheuten. De niet genezene echter wel.

Dr D. MULDER vraagt: Is er in Nederland iets bekend van de methode van Stoddard in Amerika om virusziekten te bestrijden door injectie van zinksulfaat en andere chemicaliën?

Antwoord: Deze methode, zoals door Stoddard opgegeven, is hier bij vruchtbomen niet toegepast. Overigens is na de publicaties van Stoddard hierover geen nieuwe mededeling in de Amerikaanse literatuur verschenen.

Ir R. VAN DER VEN vraagt: Zou het inderdaad mogelijk zijn, dat het al of niet optreden van „ratel" in de tabak in zekere mate samenhangt met de temperatuur van het „mikroklimaat"? De oude tabaksverbouwers spreken n.l. van „de kou valt er in", wanneer zij hiermede tot uitdrukking willen brengen, dat in de tabaksaanplant in een koud voorjaar ratelverschijnselen („het vuil") optreden.

Antwoord: De temperatuur is blijkens de ervaring in de practijk en in kasproeven opgedaan, inderdaad van grote invloed op de resistentie van tabaksplanten tegen het ratelvirus.

Ir N. HUBBELING vraagt: Is het niet mogelijk, dat een deel van de wortels van zieke frambozen van nature gezonde scheuten vormt? Ik denk hierbij aan de destijds genomen proeven van Ir Heemstra op de proeftuin te Noordbroek, waar evenwel geen dwergziekte voorkwam, maar wel mozaiek.

Antwoord: Het is niet ondenkbaar, dat de omstandigheden dicht bij een groeipunt van de wortels zodanig zijn, dat het virus zich hier niet kan vestigen en tot vermeerdering komen.

SUMMARY

DIAGNOSIS AND CURING OF SOME VIRUS DISEASES

The experiences gained by applying the diagnostic methods of KENKNIGHT, of LINDNER, WEEKS and KIRKPATRICK and of HINO led to the conclusion that these methods are virtually of no avail to diagnose virus diseases of raspberries, cherries and strawberries, encountered in the Netherlands. The curing of carnations suffering from mosaic with various chemicals as reported by RUMLEY and THOMAS could not yet be confirmed.

The method of curing potato leaf roll by heat, as cited by KASSANIS was tried out with a number of Dutch potato varieties. Besides cures also mutations were noticed in the material thus treated.

Raspberry shrubs suffering from *Rubus*-stunt virus were also cured by heat.

Some possibilities of curing are contemplated on.

LITERATUUR

BAWDEN, F. C. and G. E. FREEMAN: The nature and behaviour of inhibitors of plant viruses pruduced by *Trichothecium roseum* Link. (in press).

BAUR, E.: Ueber die infektiöse Chlorose der Malvaceen. Sitzungsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss., 1906: 11—29.

GUPTA, B. M. and W. C. PRICE: Mechanism of inhibition of plant virus infection by fungal growth products. Phytopathology **42,** 1952: 45—51.

HANCOCK, B. L.: A laboratory colour test for the diagnosis of swollen shoot of Theobroma cacao. Trop. Agric. Trin. **26,** 1949: 1—6.

HINO, I.: Method for diagnosing virus diseases. Concept Bot. Congres, Stockholm 1950.

KASSANIS, B.: Potato tubers freed from leaf-roll virus by heat. Nature **164,** 1949: 881.

KASSANIS, B.: Some effects of high temperature on the susceptibility of plants to infection with viruses. (in press).

KENKNIGHT, G.: The acid test for phony disease of peach. Phytopathology **41,** 1951: 829—833.

KUNKEL, L. O.: Heat treatment for the cure of peach yellows and other virus diseases of peach. Phytopathology **26,** 1936: 809—830.

KUNKEL, L. O.: Movement of tobacco mosaic virus in tomato plants. Phytopathology **29,** 1939: 684—700.

LINDNER, R. C.: A rapid chemical test for some plant virus diseases. Science **107,** 1948: 17—19.

LINDNER, R. C., T. E. WEEKS and H. C. KIRKPATRICK: Studies on a color test for stone fruit virus diseases. Phytopathology **41,** 1951: 897—902.

MATTHEWS, R. E. F.: Effect of some substituted purines on the development of plant virus infection. Nature **167,** 1951: 892—893.

MATTHEWS, R. E. F.: Effect of purines on the multiplication of plant viruses. Nature **169,** 1952: 500—501.

RUMLEY, G. E. and W. D. THOMAS Jr.: The inactivation of the carnation mosaic virus. Phytopathology **41,** 1951: 301—303.

WILBRINK, G.: Warmwaterbehandeling van stekken als geneesmiddel tegen de serehziekte van het suikerriet. Arch. J. Suikerind. Ned. Ind. 1923: 1—15.

Mededelingen van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
Contributions of the Institute for Phytopathological Research
Binnenhaven 4*a*, Wageningen, Netherlands

No 21. BAKKER, M., Bacterievlekkenziekte in bloemkool en andere koolsoorten, veroorzaakt door Pseudomonas maculicola (McCulloch) Stevens). (Bacterial spot of clauliflower and other Brassica species, caused by Pseudomonas maculicola (McCuloch) Stevens). Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 75–81, 1951. Prijs f 0,25.

No 22. MULDER, D. Stenigheid in peren. (Stony pit in pear fruits). Med. Directeur van de Tuinbouw, 14: 357–361, 1951. Prijs f 0,25.

No 23. EVENHUIS, BIOL., H. H. Het nut van een bespuiting met loodarsenaat na de bloei ter bestrijding van het fruitmotje (Enarmonia [Carpocapsa] pomonella). (The benefit of calyx spraying with lead arsenate against codling moth). Med. Directeur van de Tuinbouw, 14: 265–268, 1951. Prijs f 0,25.

No 24. VAN DINTHER, J. B. M. Eriophyes gracilis Nal., als verwekker van gele bladvlekken op framboos. (Eriophyes gracilis Nal. and yellow leaf spots on raspberry). Tijdschrift over Plantenziekten. 57: 81–94, 1951. Prijs f 0,35.

No 25. GROSJEAN, J., Onderzoekingen over de mogelijkheid van een bestrijding van de loodglansziekte volgens de boorgat-methode. (Investigations on the possibility of silver-leaf disease control bij the bore-hole method). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 103–108, 1951. Prijs f 0,25.

No 26. DE FLUITER, H. J., THUNG, T. H., Waarnemingen omtrent de dwergziekte bij framboos en wilde braam I. (Observations on the Rubus stunt-disease in raspberries and wild black-berries I). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 108–114, 1951. Prijs f 0,50.

No 27. KRONENBERG, H. G., DE FLUITER, H. J., Resistentie van frambozen tegen de grote frambozenluis, Amphorophora rubi Kalt. (Resistance in raspberries to Amphorophora rubi Kalt.). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 114–123, 1951. Prijs f 0,35.

No 28. WALRAVE, J., Een eenvoudige methode voor de localisatie van insecten op bepaalde bladeren van een plant. (A simple method for localizing insects on special leaves of a plant). Tijdschrift over Plantenziekten, 57: 126–127, 1951. Prijs f 0,25.

No 29. BEEMSTER, A. B. R., VAN DER WANT, J. P. H., Serological Investigations on the Phaseolus Viruses I and II. Antonie van Leeuwenhoek 17:285-296, 1951. Prijs f 0,25.

No. 30 MAAN, W. J., Het gebruik van vliegtuigen in de Land- en Tuinbouw (Use of aeroplanes in agriculture and horticulture). Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 14:586-596, 1951. Prijs f 0,35.

No 31. KUENEN, D. J., VAN DE VRIE, M., Waarnemingen over de biologie en de bestrijding van de appelzaagwesp (Hoplocampa testudinea klug. Hymenopt., tenthredinidae) (Observations on the biology and control of the apple sawfly). Tijdschrift over Plantenziekten, 57:135-157, 1951. Prijs f 0,50.

No 32. BAKKER, M., Bestrijding van de Phomopsisziekte in zaadwortels (Control of the Phomopsis-disease in seedumbels of carrot). Tijdschrift over Plantenziekten, 57:157-166a, 1951. Prijs f 0,35.

No 33. SEINHORST, J. W., BELS, P. J., Ditylenchus destructor Thorne 1945 in champignons (Ditylenchus destructor Thorne in mushrooms). Tijdschrift over Plantenziekten, 57:167-169, 1951. Prijs f 0,35.

No 34. LUCARDIE, M., Remming van de vermeerdering van Tabaksmozaïekvirus door een extract van de kernen van enkele palmsoorten (Inhibition of the multiplication of tobacco mosaic virus by an extract of the kernels of some species of palms.) Tijdschrift over Plantenziekten, 57 : 172-173, 1951. Prijs 34 en 35 samen f 0,25.

No 35. THUNG, T. H., VAN DER WANT, J. P. H., Viren en looistoffen (Viruses and tannins) Tijdschrift over Plantenziekten 57:173-174, 1951. Prijs 34 en 35 samen f 0,25.

No 36. SCHREUDER, J. C., Een onderzoek over de Amerikaanse Vaatziekte van de erwten in Nederland (The Fusarium wilt of peas in the Netherlands). Tijdschrift over Plantenziekten, 57:175-207, 1951. Prijs f 1,—.

No 37. GROSJEAN, J., Kruisingsproeven bij pruimen (Hybridization experiments with plums). Med. Directeur van de Tuinbouw, 14: 744-752, 1951. Prijs f 0,25.

No 38. VAN DER WANT, J. P. H., Reaction of some Nicotiana species to tobacco rattle virus World Tobacco Congress, Amsterdam, 1951, 133-139. Prijs f 0,25.

No 39. NIJVELDT, W., Over de levenswijze van Phaenobremia urticariae Kffr. (Diptera, Itonididae) f. n. sp. Entomologische Berichten, deel XIV: 8-13, 23-29, 1952. Prijs f 0,35.

No 40. Flik, H. M., Kerssen, M. C., Beknopt verslag van een proef ter bestrijding van de aardappelziekte met behulp van vernevelmachine en vliegtuig. Maandblad Landbouwvoorlichtingsdienst 9. 5. 177-183, 1952. Prijs f 0,30.

No 41. Nijveldt, W., Galmuggen van cultuurgewassen. I. Galmuggen van Fruitgewassen (Gallmidges on culturecrops. I. Gallmidges on fruitcrops). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:61-80, 1952. Prijs f 0,75.

No 42. Mulder, D., Nutritional studies on fruit trees. II The relation between Potassium. Magnesium and Phosphorus in apple leaves. Plant and Soil, IV (2): 107-117. 1952. Prijs f 0,35.

No 43. Noordam, D., Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt) bij enkele bloemisterijgewassen (Lycopersicum-virus 3 (Tomato spotted wilt) on some ornamental plants). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:89-96, 1925. Prijs f 0.40.

No 44. Seinhorst, J. W., Een nieuwe methode voor de bepaling van de vatbaarheid van roggeplanten voor aantasting door stengelaaltjes (Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:103-108, 1952. Prijs f 0.45.

No 45. Grosjean, J., Natuurlijk herstel van loodglansziekte (Natural recovery from silverdisease). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:109-120, 1952. Prijs f 0.35.

No 46. Noordam, D., Virusziekten bij chrysanten in Nederland (Virus diseases of chrysanthemum indicum in the Netherlands). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:121-190, 1952. Prijs f 3.—.

No 47. Tjallingii, F., Onderzoekingen over de mozaïekziekte van de augurk (Cucumis Sativus L.). (Investigations on the mosaic disease of gherkin (Cucumis sativus L.). Prijs f 3.50.

No 48. Mooi-Bok, M. B., Het Thielaviopsis-wortelrot van Lathyrus Odoratus L. (bodemmoeheid). Thielaviopsis-rootrot of lathyrus odoratus L. (Soil sickness). Prijs f 2.30.

No 49. Thung, T. H., Waarnemingen omtrent de dwergziekte bij framboos en wilde braam (Observations on the Rubus stunt disease in raspberries and wild blackberries). Tijdschrift over Plantenziekten, 58:255–259, 1952. Prijs f 0.25.

No 50. Thung, T. H., Herkenning en genezing van enige Virusziekten (Diagnosis and curing of some virus diseases). Med. van de Directeur van de Tuinbouw 15, 1952: 714-721. Prijs f 0.35.